

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



REC'D 13 JAN 2005

WIPO

PCT

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 22 september 2003 onder nummer 1024338,

tên name van:

TEN CATE ADVANCED TEXTILES B.V.

te Nijverdal

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Werkwijze voor het digitaal veredelen van textiel",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 7 december 2004

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

Mw. D.L.M. Brouwer

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

1024338
21

UITTREKSEL

De uitvinding verschaft een werkwijze voor het digitaal veredelen van een stuk textiel met behulp van een
5 textielveredelingsinrichting, de inrichting omvattende een aantal mondstukken voor het op het textiel aanbrengen van een of meer substanties alsmede transportmiddelen voor het langs de mondstukken transporteren van het textiel, waarbij de mondstukken zijn gerangschikt in een aantal zich dwars op de
10 transportrichting van het stuk textiel uitstrekkende en achter elkaar geplaatste rijen, de werkwijze de stappen omvattende van:

- het leiden van het stuk textiel langs een eerste rij mondstukken;
- 15 - het met de eerste rij mondstukken uitvoeren van één van de bewerkingen van bedrukken, verven, coaten of finishen van het daarlangs gevoerd stuk textiel;
- het vervolgens leiden van het textiel langs een tweede rij mondstukken; en
- 20 - het met de tweede rij mondstukken uitvoeren van een andere van de bewerkingen van bedrukken, verven, coaten of finishen van het daarlangs gevoerd stuk textiel.

72

WERKWIJZE VOOR HET DIGITAAL VEREDELLEN VAN TEXTIEL

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze en inrichting voor het digitaal veredelen van
5 textiel.

Bij de productie van textiel zijn grofweg vijf productiestadia te onderscheiden. De vezelproductie, het spinnen van de vezels, de vervaardiging van doek (bijvoorbeeld geweven of gebreide stoffen, tuft of naadvilt
10 en non-woven materialen), de veredeling van het doek en de confectie of fabricage van eindproducten. Textielveredeling is een geheel van bewerkingen die tot doel hebben textiel het uiterlijk en de fysische karakteristieken te geven die zijn gewenst door de gebruiker. Textielveredeling omvat onder
15 andere het voorbereiden, bleken, optisch witmaken, kleuren (verven en/of bedrukken), coaten en finishen van een stuk textiel.

Het conventionele veredelingsproces van textiel is opgebouwd (figuur 1) uit een aantal deelprocessen of
20 veredelingsstappen, namelijk het voorbehandelen van het stuk textiel (ook wel het substraat genoemd), het bedrukken van het substraat, het verven van het substraat, het coaten van het substraat, het finishen van het substraat en het na-behandelen van het substraat.

25 Een bekende techniek voor het bedrukken van textiel betreft de zogenaamde sjabloon-techniek. Hierbij wordt inkt aangebracht op uitgesneden bladen of elementen, de sjablonen, waarmee gewenste patronen zoals letters en symbolen op het substraat zijn aan te brengen. Een andere bekende techniek
30 voor het bedrukken van textiel betreft de vlakdruktechniek, waarbij het drukbeeld in één vlak ligt met de delen van de drukvorm die geen afdruk vormen. Een voorbeeld hiervan is een zogenaamde offset-druk, waarbij het drukproces indirect

876

verloopt. De afdruk wordt bij het drukken eerst overgebracht op een met rubberdoek bespannen cilinder en vandaar op het te bedrukken materiaal. Een verdere techniek is zeefdruk, waarbij de aan te brengen substantie door openingen in de
 5 drukvorm op het te bedrukken textiel wordt aangebracht.

De hierboven beschreven technieken hebben alle betrekking op de veredelingsstap van het bedrukken van een substraat, in het bijzonder textiel, of, anders gezegd, hebben betrekking op het op het substraat aanbrengen van een
 10 patroon van een gekleurde substantie.

Zoals in figuur 1 reeds is aangegeven is het verven van het substraat een andere veredelingsstap. Verven is het aanbrengen van een gekleurde chemische substantie in een compleet vlak, en wel egaal in één kleur. Verven geschiedt
 15 thans door het onderdompelen van het stuk textiel in een verfbad, waardoor het textiel aan beide zijden van een gekleurde substantie wordt voorzien.

Een andere veredelingsstap betreft het coaten van textiel. Coaten van textiel is het aanbrengen van een al dan
 20 niet (semi-) permeabele dunne laag op het textiel ter bescherming (en verhoging van de duurzaamheid) van het substraat. De gebruikelijke technieken voor het aanbrengen van een coating op solvent- of waterbasis zijn de zogenaamde mes-over-rol, de dip en de omgekeerde rol coaters. Veelal
 25 wordt een dispersie van een polymere substantie in water op het doek aangebracht en wordt vervolgens met een rakelmes overtollige coating afgestreken.

Een verdere veredelingsstap betreft het finishen van het textiel. Finishen wordt ook wel hoogveredeling genoemd en
 30 betreft het veranderen van de fysische eigenschappen van het textiel en/of de op het textiel aangebrachte substanties met als doel en wijzigen en/of verbeteren van de eigenschappen van het substraat. Eigenschappen die men met finishen wil

bereiken zijn onder andere het verzachten van het oppervlak van het substraat, het brandwerend of vlamwerend waterafstotend en/of olieafstotend, kreukherstellend, krimpvrij, rotvrij, schuifvast, plooi vast, en/of antistatisch maken van het substraat. Een techniek die veelvuldig wordt gebruikt voor het finishen is foulardereren (impregneren en uitpersen).

Ieder van de in figuur 1 weergegeven veredelingsstappen bestaat uit een aantal bewerkingen. Afhankelijk van de aard van het substraat en het gewenste eindresultaat zijn diverse behandelingen met diverse soorten van chemicaliën noodzakelijk. Voor de veredelingsstappen drukken, verven, coaten en finishen kunnen in het algemeen vier steeds terugkerende bewerkingen worden onderscheiden, die vaak in dezelfde volgorde plaatsvinden. Deze bewerkingen worden in het vakgebied eenheidsbewerkingen of unit operations genoemd. Het gaat hierbij om de bewerkingen impregneren (dat wil zeggen het op- of inbrengen van chemicaliën), het reageren/fixeren (dat wil zeggen het binden van chemicaliën aan het substraat), het wassen (dat wil zeggen het verwijderen van overtollige chemicaliën en hulpchemicaliën).

Een bezwaar van de gebruikelijke wijzen van veredelen is dat per verdelingsstap (drukken, verven, coaten, finishen) twee of meer cycli van eenheidsbewerkingen uitgevoerd moeten worden om tot het gewenste resultaat te komen. Voor het coaten zijn vaak drie of meer cycli eenheidsbewerkingen en voor het verven zelfs vier of meer cycli eenheidsbewerkingen nodig, hetgeen een relatief grote milieubelasting, een lange doorlooptijd en relatief hoge productiekosten met zich meebrengt.

Op dit moment is het bovendien gebruikelijk om de verschillende veredelingsstappen van het textiel in afzonderlijke toestellen uit te voeren. Dit betekent dat

bijvoorbeeld het verven wordt uitgevoerd in een aantal speciaal daarvoor geschikte verfbanen, het drukken en het coaten worden uitgevoerd in afzonderlijke druktoestellen en coatingmachines, terwijl het finishen door nog een ander
 5 toestel wordt uitgevoerd. Doordat de verschillende bewerkingen afzonderlijk worden uitgevoerd in afzonderlijke toestellen, vraagt de bewerking van het textiel een relatief groot oppervlak, veelal verspreid over verschillende ruimten.

Het is een doel van de onderhavige uitvinding een
 10 werkwijze te verschaffen voor het veredelen, dat wil zeggen het bedrukken, verven, coaten en/of finishen, van een substraat van textiel waarin de bovengenoemde bezwaren en andere aan de stand van de techniek klevende bezwaren zijn ondervangen.

15 Volgens de uitvinding wordt daartoe een werkwijze verschaft voor het digitaal veredelen van een substraat, in het bijzonder een stuk textiel, stuk textiel met behulp van een veredelingsinrichting, de inrichting omvattende een aantal mondstukken voor het op het textiel aanbrengen van een
 20 of meer substanties alsmede transportmiddelen voor het langs de mondstukken transporteren van het textiel, waarbij de mondstukken zijn gerangschikt in een aantal zich dwars op de transportrichting van het stuk textiel uitstreckende en achter elkaar geplaatste rijen, de werkwijze de stappen
 25 omvattende van:

- het leiden van het stuk textiel langs een eerste rij mondstukken;
- het met de eerste rij mondstukken uitvoeren van één van de bewerkingen van bedrukken, verven, coaten of finishen
 30 van het daarlangs gevoerd stuk textiel;
- het vervolgens leiden van het textiel langs een tweede rij mondstukken; en

De werkwijze biedt de mogelijkheid om chemische substanties in een geconcentreerde vorm en met een exacte dosering op te brengen. In slechts een enkele cyclus van eenheidsbewerkingen is daarmee het gewenste veredelingsresultaat te bereiken. Door de chemische substanties in slechts één procesgang met behulp van een aantal in serie geplaatste rijen mondstukken op te brengen, wordt de opbrengst per procesgang aanzienlijk verhoogd. Door de mogelijke zeer nauwkeurige dosering en besturing van de mondstukken kunnen tevens zeer egale lagen worden opgebracht. De relatief hoge concentratie (oplossing) waarmee de chemische substanties worden opgebracht maken bovendien tussentijdse droging naar verwachting overbodig.

Per rij mondstukken kan een willekeurige bewerking worden uitgevoerd, dat wil zeggen dat per rij naar keuze en in willekeurige volgorde druk-, verf-, coating- of finishbewerkingen kunnen worden uitgevoerd.

De mondstukken van de inrichting hebben een bij voorkeur statische positie waarbij het textiel langs de mondstukken worden geleid. Dit maakt een relatief hoge verwerkingssnelheid en het zeer nauwkeurig aanbrengen van patronen mogelijk. Een verder voordeel van de toepassing van de mondstukken waarmee stralen van druppels van een geschikte substantie wordt aangebracht is dat de mogelijkheid tot on-demand delivery wordt verschaft. Kleinere series van verschillende textielstukken kunnen zonder ingewikkelde en milieubelastende omstelwerkzaamheden op een enkele veredelingsinrichting worden verwerkt.

Door het op de bovengenoemde wijze aanbrengen van de substanties (chemicaliën in het algemeen, verven, coatings,

finishes in het bijzonder) kan het aantal cycli van eenheidbewerkingen (zoals impregneren, fixeren/reageren, spoelen en drogen) dat per veredelingsstap wordt doorlopen, aanzienlijk worden teruggebracht.

- 5 Doordat het textiel in een enkele inrichting verschillende bewerkingen kan ondergaan, levert dit bovendien een aanzienlijk ruimtebesparing op. Doordat bovendien geen verfbaden meer benodigd zijn voor het aanbrengen van verf, kan een waterbesparing van tot circa 95% bereikt worden.
- 10 Tevens is een gewichtsbesparing van de verf mogelijk doordat minder verf op het textiel behoeft te worden aangebracht. Voorts is minder kleurstof nodig en kan de wijze en kwaliteit van aanbrengen beter gecontroleerd worden.

- Een verder voordeel van de werkwijze is dat er geen
15 sjablonen nodig zijn indien voor het bedrukken van textiel gebruik zou worden gemaakt van de sjabloon-druktechniek.

- Bij het op de standaard manier verven van het substraat door dit onder te dompelen in een verfbad wordt het substraat "door en door" geverfd. Dit betekent dat beide
20 zijden van het substraat altijd op dezelfde wijze zijn behandeld. Volgens een verdere voorkeursuitvoering kan echter het substraat aan een zijde een andere behandeling ondergaan dan aan de andere zijde. Bij voorkeur omvat de werkwijze daartoe het transporteren van het textiel langs ter
25 weerszijden van het textiel geplaatste mondstukken voor het dubbelzijdig veredelen van het textiel. Dit betekent bijvoorbeeld dat in één transportbeweging het textiel aan beide zijden voorzien kan worden van een kleur, waarbij de kleur aan de ene zijde niet gelijk behoeft te zijn aan de
30 kleur aan de andere zijde.

 In een bepaalde voorkeursuitvoeringsvorm omvat de werkwijze het met een eerste rij mondstukken verven van het stuk textiel, het vervolgens met een tweede rij mondstukken

Volgens een ander voorkeursuitvoeringsvorm omvat de werkwijze het met een eerste rij mondstukken bedrukken van het stuk textiel, het vervolgens met een tweede rij mondstukken coaten van het stuk textiel en het tenslotte finishen van het stuk textiel.

In een nog andere voorkeursuitvoeringsvorm omvat de werkwijze het met een eerste rij mondstukken verven van het stuk textiel, het vervolgens met een tweede rij mondstukken bedrukken van het stuk textiel, het vervolgens met een derde rij mondstukken coaten van het stuk textiel en het tenslotte met een vierde rij mondstukken finishen van het stuk textiel.

De laatstgenoemde voorkeursuitvoeringen maken
15 duidelijk dat de keuze van welke bewerkingsstappen moeten
worden uitgevoerd alsmede de volgorde waarin de
bewerkingsstappen worden uitgevoerd naar believen kan worden
aangepast.

Bij voorkeur wordt voor het uitvoeren van een
20 werkwijze een textielveredelingsinrichting toegepast, die
gebruikt maakt van de continuous inkt jet en multi-level
deflection techniek. De uit de mondstukken komen substantie
wordt hierin afgebogen met piëzo-elementen, zodat de juiste
hoeveelheid substantie op de juiste plaats terechtkomt.
25 Teneinde de substantiedruppels te kunnen sturen door middel
van een piëzo-element is het nodig dat de druppels elektrisch
worden opgeladen. De werkwijze omvat dan:

- het in nagenoeg continue stromen aanvoeren van substantie naar de mondstukken;
- 30 - het opbreken van de continue stromen in de mondstukken voor het vormen van respectievelijke druppelstralen;
- het elektrisch laden of ontladen van de druppels;

5 Toepassing van de continuous inkt jet werkwijze maakt
het mogelijk om 85.000 tot 1.000.000 druppels per seconde per
druppelstraal te genereren. Dit grote aantal druppels leidt
tot een relatief hoge productiviteit en kwaliteit van de
gedrukte patronen. Gezien de hoge spuitsnelheid kan met deze
10 technologie bovendien in beginsel een productiesnelheid van
circa 20 meter per minuut worden gerealiseerd en mede gezien
de geringe inhoud van de bij de mondstukken behorende
resevoirs kan een kleurwisseling binnen korte tijd (minder
dan twee minuten) worden gerealiseerd.

15 Het hoeft overigens niet zo te zijn dat per rij mondstukken een verschillende bewerkingsstap wordt uitgevoerd. Het is evenzeer mogelijk om een aantal rijen mondstukken achter elkaar dezelfde bewerkingsstappen te laten uitvoeren.

20 Het is bovendien mogelijk om de mondstukken aan te
sluiten op reservoirs waarin alleen CMYK proceskleuren zijn
aangebracht. CMYK is het standaard kleurmodel dat gebruikt
wordt bij bedrukking van volledig gekleurde documenten. Bij
het printproces worden slechts deze vier basiskleuren
25 gebruikt. Wanneer bijvoorbeeld achter elkaar in de reservoirs
van ten minste vier rijen mondstukken in willekeurige
volgorde een cyaan-kleurige substantie, een magenta-kleurige
substantie, een geel-kleurige substantie en een zwarte
substantie is aangebracht, kunnen met de vier rijen
30 mondstukken bedrukkings- en/of verfbewerkingen met een
willekeurige eindkleur worden uitgevoerd. Het is echter
tevens mogelijk om de genoemde reservoirs te voorzien van
substanties van een geschikte mengkleur.

Zoals reeds eerder uiteengezet is omvat de bewerkingsstap van het verven het in hoofdzaak egaal over de breedte van het stuk textiel aanbrengen van de substantie. De bewerkingsstap van het bedrukken omvat het op het stuk
5 textiel aanbrengen van één of meer patronen van de substantie. De bewerkingsstap van het coaten omvat het aanbrengen van de substantie in een dunne laag op het oppervlak van het textiel. De bewerkingsstap van het finishen omvat het veranderen van de fysische eigenschappen van de
10 eerder op het stuk textiel aangebrachte substantie en/of van het textiel zelf. In een verder voorkeursuitvoeringsvorm omvat de bewerkingsstap het met infraroodstraling bestralen van het stuk textiel teneinde dit te drogen. De infraroodstraling wordt bij voorkeur uitgezonden door een
15 aantal tussen de mondstukken aangebrachte infraroodbronnen.

Bij voorkeur omvat de werkwijze het achtereenvolgens transporteren van een eerste stuk textiel langs rijen mondstukken en het in een vooraf bepaalde willekeurige volgorde door de verschillende rijen mondstukken laten
20 uitvoeren van verschillende bewerkingsstappen en het transporteren van een tweede stuk textiel langs de rijen mondstukken en het in een voorafbepaalde andere volgorde door de verschillende rijen laten uitvoeren van verschillende bewerkingsstappen. Dit betekent dat achter elkaar
25 verschillende stukken textiel op verschillende wijzen te veredelen zijn. Een eerste stuk textiel kan bijvoorbeeld behandeld worden door dit te bedrukken, te coaten en te finishen terwijl direct daaropvolgend een stuk textiel geverfd, gecoat en gefinisht wordt. Dit maakt een zeer
30 flexibele toepassing van de textielveredelingsinrichting mogelijk.

Wanneer bovendien de stukken textiel op een eindloze transportband langs de mondstukken worden getransporteerd,

kan het veredelingsproces op continue wijze worden uitgevoerd. Dit betekent verdere verlaging van de doorlooptijd.

Bij voorkeur omvat de werkwijze het met een centrale
5 besturing aansturen van de individuele mondstukken. De centrale besturing is bijvoorbeeld gevormd door een computer.

Verdere voordelen, kenmerken en details van de onderhavige uitvinding zullen worden verduidelijkt aan de hand van de navolgende beschrijving van een
10 voorkeursuitvoeringsvorm daarvan.

In de beschrijving wordt verwezen naar de bijgevoegde figuren, waarin tonen:

Figuur 1 een schematisch blokdiagram van het veredelingsproces van een substraat;

15 Figuur 2 een aanzicht in perspectief van een textielveredelaar volgens een eerste voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding;

Figuur 3 een schematisch zij-aanzicht van de textielveredelaar volgens figuur 2:

20 Figuur 4 een schematisch vooraanzicht van de textielveredelaar volgens figuur 2:

Figuur 5 een schematische weergave van de werking van de textielveredelaar van figuur 1;

Figuur 6 een schematische weergave van een
25 voorkeursvolgorde voor het uitvoeren van de verschillende bewerkingsstappen;

Figuur 7 een schematische weergave van een alternatieve voorkeursvolgorde voor het uitvoeren van de bewerkingsstappen; en

30 Figuur 8 een schematische weergave van een verdere voorkeursvolgorde voor het uitvoeren van de veredelingsstappen.

In figuur 1 is een textielveredelaar 1 weergegeven, die is uitgebouwd uit een eindloze transportband 2 die met behulp van niet weergegeven elektromotoren aangedreven wordt. Op de transportband 2 is een stuk textiel T aan te brengen en
 5 in de richting van pijl P_1 langs een huis 3 rondom de transportband te transporteren. In het huis 3 is een groot aantal mondstukken 8 (ook wel spuitkoppen genoemd) aangebracht. De mondstukken zijn aangebracht in een eerste rij 4, een tweede rij 5, een derde rij 6, enz. Het aantal
 10 rijen is willekeurig (hetgeen met een stippellijn is aangegeven) en is ondermeer afhankelijk van het gewenste aantal bewerkingen. Elk van de mondstukken 8 kan een of meer stralen van druppels van gekleurde (waaronder zwarte en/of witte) substantie afgeven.

15 Bij de bevoorkeurde continuus inktjet methode werken pompen een constante stroom inkt door één of meerdere zeer kleine gaatjes van de mondstukken. Door deze gaatjes worden één of meer stralen inkt, inktjets, uitgeworpen. Een dergelijke inktjet breekt onder invloed van een excitatie
 20 mechanisme op in een constante stroom evengrote druppels. De meest gebruikte excitator is een piëzokristal. Van de constante stroom even grote druppels die nu gegenereerd wordt, moeten de druppels geselecteerd worden die wel en die niet op het substraat op het textiel terecht moeten komen.
 25 Hiertoe worden de druppels elektrisch opgeladen of ontladen. Er zijn twee variaties voor het opbrengen van druppels op het textiel. Volgens de ene werkwijze leidt een aangebracht elektrisch veld de geladen druppels af, waarbij de opgeladen druppels terechtkomen op het substraat. Deze werkwijze wordt
 30 ook wel de binaire deflectie genoemd. Volgens een andere, bevoorkeurde werkwijze, die ook wel bekend staat als de multi-level werkwijze, worden meestal de elektrisch geladen druppels naar het textiel gestuurd en worden de ongeladen

druppels afgeleid. Hierbij worden de druppels onderworpen aan een elektrisch veld, dat zodanig tussen een veelheid van niveaus gevarieerd wordt, dat daarmee de uiteindelijke positie kan worden ingesteld waarmee de verschillende
 5 druppels op het substraat terechtkomen.

Per mondstukrij 4-7 is een dubbel reservoir aangebracht waarin de toe te passen gekleurde substantie is opgeslagen. De eerste mondstukrij 4 is voorzien van reservoirs 14a,14b, de tweede rij 5 is voorzien van
 10 reservoirs 15a,15b, de derde rij 6 is voorzien van reservoirs 16a,16b, terwijl de volgende rij 7 voorzien is van een dubbel reservoir 17a,17b. In de beide reservoirs van de rij wordt de geschikte substantie aangebracht.

Voor in de in figuur 4 weergegeven uitvoering bevat
 15 het reservoir 14a van de eerste rij 4 cyaan-kleurige inkt, bevat reservoir 15a van de tweede rij 5 magenta-kleurige inkt, bevat reservoir 16a van de derde rij 6 geel-kleurige inkt en bevat reservoir 17a van de vierde rij 7 zwart-kleurige inkt. De reservoirs van de drie volgende rijen
 20 bevatten substantie waarmee het bedrukte textiel in een drietal passages kan worden gecoat. Het achtste reservoir bevat een substantie waarmee het bedrukte en gecoate textiel kan worden gefinisht. Bij voorkeur wordt in deze uitvoering ter plaatse van het vijfde tot en met de achtste rij het stuk
 25 textiel met infraroodstraling behandeld, teneinde de coating van de finishing te beïnvloeden.

In figuur 4 is een andere volgorde van bewerken van het textiel weergegeven. Het stuk textiel wordt allereerst geverfd door het textiel te leiden langs de eerste en tweede
 30 rij mondstukken. Beide rijen mondstukken brengen substantie van dezelfde kleur aan. Vervolgens wordt in rijen 3,4,5 het geverfde textiel gecoat, waarna in rijen 6,7 de finishstap wordt uitgevoerd.

In figuur 5 weergegeven uitvoering wordt het stuk textiel allereerst langs de eerste rij mondstukken geleidt, welke mondstukken het textiel over de volle breedte verven. Vervolgens wordt het stuk textiel door middel van de transportband langs de tweede en derde rij geleidt, waarbij patronen op het geverfde textiel worden gedrukt. Daarna wordt het textiel langs de vierde tot en met de zesde rij geleidt om het geverfde en bedrukte textiel in een drietal passages te coaten, waarna in rijen 7,8 een laatste finishbewerkings-
10 stap wordt uitgevoerd.

Voor de bepaling van de milieuvoordelen van de onderhavige uitvinding kan worden uitgegaan van een voorbeeld van een representatief veredelingsproces waarin een substraat ten behoeve van het verven vier cycli van eenheidsbewerkingen doorloopt, vervolgens vier cycli voor het coaten en tenslotte twee cycli voor het finishen. De kwantificering is gebaseerd op de productie van 1.800 meter lang en circa 1,6 meter breed substraat van gebleekt en gedroogd katoen met een gewicht van 100 gram per vierkante meter substraat. Het verven, coaten en
20 finishen wordt hierbij elk uitgevoerd in één procesgang, met tussen deze procesgangen nog de nodige nabewerkingen en/of voorbewerkingen. Als de bewerkingen gezamenlijk in één procesgang kunnen worden uitgevoerd, zullen de milieuvoordelen derhalve nog groter zijn.

25 In het traditionele veredelingsproces vindt vrijwel elk onderdeel (verven, coaten en finishen) plaats in en/of met een sterk waterige oplossing. Bij het digitale proces volgens de uitvinding wordt een sterk geconcentreerde oplossing direct en met een nauwkeurig geregelde dosering op
30 het substraat gespoten. Hierdoor wordt minder water verbruikt. Voor het uitspoelen/wassen van overtollige chemicaliën en hulpchemicaliën bevat vrijwel elke cyclus van eenheidsbewerkingen een spoelstap. Het aantal spoelstappen

kan worden teruggebracht van tien in het bestaande proces (viermaal verven, viermaal coaten en tweemaal finishen) naar drie in het beoogde digitale proces (dat wil zeggen, eenmaal verven, eenmaal coaten en eenmaal finishen). Er zijn derhalve
5 zeven spoelstappen minder nodig. Dit betekent dat door het terugdringen van het spoelen reeds een aanzienlijke reductie van het waterverbruik kan worden gerealiseerd. De totale reductie van het waterverbruik is in veel gevallen meer dan 90%.

10 Voorts kan het energieverbruik aanzienlijk worden gereduceerd, ondermeer geforceerde droging niet of nog zeer beperkt noodzakelijk is, spoelen met heet/warm spoelwater niet of nog zeer beperkt noodzakelijk is en de mechanische handeling van het substraat zeer sterk afneemt.

15 Bij het bekende veredelingsproces vindt tussen de verschillende onderdelen alsmede binnen onderdelen indien sprake is van het meerdere malen doorlopen van een cyclus veelal droging van het substraat plaats. Het substraat kan tot enkele malen haar eigen gewicht aan water bevatten.

20 Droging vindt over het algemeen plaats in twee fasen. In de eerste fase wordt het substraat mechanisch van het grootste deel van het water ontdaan. In de tweede fase volgt thermische droging, waarbij het resterende water dat aanwezig is in het substraat wordt uitgedampt.

25 Doordat het onderhavige digitale veredelingsproces echter vrijwel zonder water wordt uitgevoerd, heeft er tussen de verschillende veredelingsstappen alsmede na de laatste veredelingsstap geen of vrijwel geen water te worden verdampt, zoals bij voorbeeld door droging. Hierdoor wordt
30 een zeer aanzienlijke energiebesparing gerealiseerd. De beperkte droging die in sommige gevallen nodig is, kan in de meeste gevallen gerealiseerd worden door middel van gerichte UV-drogers.

Bij digitale verwerking is geen tot een zeer beperkte wassing van het substraat noodzakelijk. Droging is derhalve ook niet of slechts heel beperkt nodig. Het aantal mechanische bewerkingen inclusief het transport van het substraat tussen de verschillende veredelingsbewerkingen zal bij digitale veredeling tevens aanzienlijk kunnen worden gereduceerd ten opzichte van het bekende veredelingsproces. Hiermee zal ook het elektrische energieverbruik drastisch afnemen.

10 Al met al is een reductie van het energieverbruik met meer dan 90% realiseerbaar.

Voorts wordt met de huidige productietechnieken circa 150 gram per vierkante meter aan natte substanties (chemicaliën) opgebracht. Bij het digitaal drukken kan door een nauwkeuriger dosering, lagere doordruk en minder absorptie in het textiel de hoeveelheid aan te brengen chemie worden teruggebracht tot circa 50 gram natte substantie per vierkante meter. Hierdoor is het mogelijk circa 66% op de chemicaliën te besparen. De besparing heeft niet alleen betrekking op de primaire chemicaliën, maar ook op de hulpstoffen, zoals zouten, waarmee het substraat bij de digitale verwerking wordt voorbehandeld teneinde de inwerking, fixatie en/of reactiviteit van de primaire chemicaliën te faciliteren. Ook op deze hulpstoffen kan naar verwachting circa 66% worden bespaard.

Tenslotte kan de afvalwaterproductie alsmede de vuillast van het afvalwater met ruim 90% worden gereduceerd.

De uitvinding is niet beperkt tot de bovenbeschreven voorkeursuitvoeringsvormen daarvan. De gevraagde rechten worden velerlei bepaald door de navolgende conclusies, waarbinnen de strekking waarvan velerlei modificaties denkbaar zijn:

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het digitaal veredelen van een substraat, in het bijzonder een stuk textiel, met behulp van
5 een veredelingsinrichting, de inrichting omvattende een aantal mondstukken voor het op het textiel aanbrengen van een of meer substanties alsmede transportmiddelen voor het langs de mondstukken transporteren van het textiel, waarbij de mondstukken zijn gerangschikt in een aantal zich dwars op de
10 transportrichting van het stuk textiel uitstrekkende en achter elkaar geplaatste rijen, de werkwijze de stappen omvattende van:

- het leiden van het stuk textiel langs een eerste rij mondstukken;
- 15 - het met de eerste rij mondstukken uitvoeren van één van de bewerkingen van bedrukken, verven, coaten of finishen van het daarlangs gevoerd stuk textiel;
- het vervolgens leiden van het textiel langs een tweede rij mondstukken; en
- 20 - het met de tweede rij mondstukken uitvoeren van een andere van de bewerkingen van bedrukken, verven, coaten of finishen van het daarlangs gevoerd stuk textiel.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, omvattende het met een eerste rij mondstukken verven van het stuk textiel, het
25 vervolgens met een tweede rij mondstukken coaten van het stuk textiel en het tenslotte met een derde rij mondstukken finishen van het stuk textiel.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, omvattende het met een eerste rij mondstukken bedrukken van het stuk textiel,
30 het vervolgens met een tweede rij mondstukken coaten van het stuk textiel en het tenslotte finishen van het stuk textiel.

4. Werkwijze volgens conclusie 1, omvattende het met een eerste rij mondstukken verven van het stuk textiel, het

vervolgens met een tweede rij mondstukken bedrukken van het stuk textiel, het vervolgens met een derde rij mondstukken coaten van het stuk textiel en het tenslotte met een vierde rij mondstukken finishen van het stuk textiel.

- 5 5. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, toegepast in een inrichting van het continue inkt straal (continuous inkt jet) en meerniveau's deflection (multi-level deflection) type, de werkwijze de stappen omvattende van:

- het in nagenoeg continue stromen aanvoeren van
10 substantie naar de mondstukken;
- het opbreken van de continue stromen in de mondstukken voor het vormen van respectievelijke druppelstralen;
- het elektrisch laden of ontladen van de druppels;
- 15 - het aanbrengen van een elektrisch veld;
- het variëren van het elektrische veld voor het zodanig afbuigen van de druppels dat deze op geschikte posities op het stuk textiel gedeponeerd worden.

- 20 6. Werkwijze volgens conclusie 5, omvattende het per mondstuk genereren van ten minste 100.000 druppels per seconde.

- 25 7. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, omvattende het per bewerkingsstap van het drukken, verven, coaten of finishen aanbrengen van substanties uit twee of meer achter elkaar geplaatste rijen mondstukken.

- 30 8. Werkwijze volgen conclusie 7, omvattende het achter elkaar in ten minste vier rijen mondstukken in willekeurige volgorde aanbrengen van een cyaan-kleurige substantie, een magenta-kleurige substantie, een geel-kleurige substantie en een zwarte substantie.

9. Werkwijze volgens conclusie 7, omvattende het in ten minste een van de rijen mondstukken aanbrengen van een substantie van een mengkleur.

10. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, 5 waarin de bewerkingsschap van het verven omvat het in hoofdzaak egaal over de breedte van het stuk textiel aanbrengen van de substantie.

11. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarin de bewerkingsschap van het bedrukken omvat het op het 10 stuk textiel aanbrengen van een of meer patronen van de substantie.

12. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarin de bewerkingsschap van het coaten omvat het aanbrengen van de substantie in een dunne laag op het oppervlak van het 15 stuk textiel.

13. Werkwijze volgen een der voorgaande conclusies, waarin de bewerkingsschap van het finishen omvat het veranderen van de fysische eigenschappen van eerder op het stuk materiaal aangebrachte substantie.

20 14. Werkwijze volgens conclusie 13, waarin een bewerkingsschap omvat het met infraroodstraling bestralen van het stuk textiel.

15. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, omvattende het achtereenvolgens transporten van een eerste 25 stuk textiel langs rijen mondstukken en het in een vooraf bepaalde willekeurige volgorde door de verschillende rijen mondstukken laten uitvoeren van verschillende bewerkingsschappen en het transporteren van een tweede stuk textiel langs de rijen mondstukken en het in een 30 voorafbepaalde andere volgorde door de verschillende rijen laten uitvoeren van verschillende bewerkingsschappen.

16. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, omvattende het op een eindloze transportband transporteren van het te veredelen textiel.

17. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, 5 omvattende het met een centrale besturing aansturen van de individuele mondstukken.

18. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, omvattende het transporteren van het textiel langs ter weerszijden van het textiel geplaatste mondstukken voor het 10 dubbelzijdig veredelen daarvan.

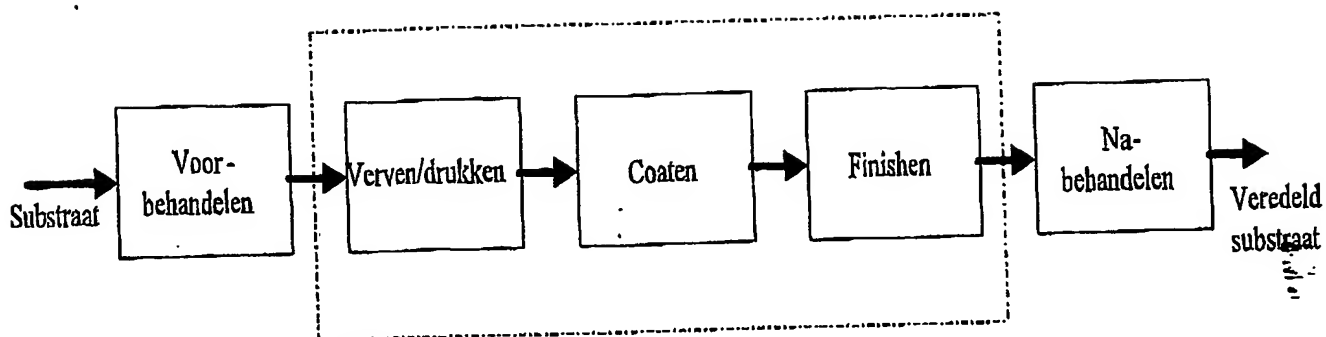
19. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, omvattende het in één procesgang verven van het substraat.

20. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, omvattende het in één procesgang coaten en finishen van het 15 substraat.

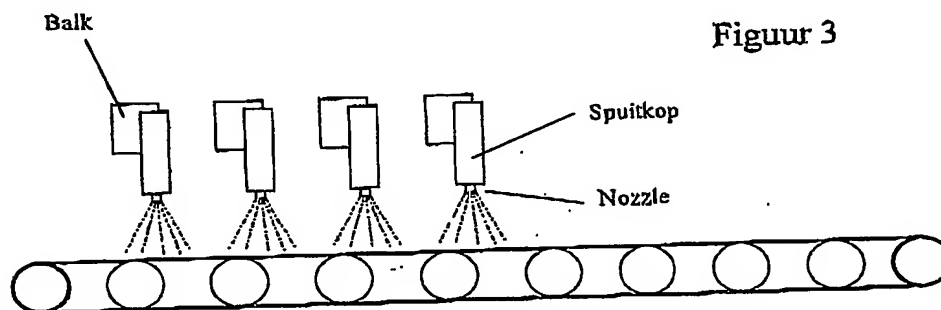
21. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies 1-28, omvattende het in één procesgang verven, coaten en finishen van het substraat.

22. Inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze 20 volgens een der voorgaande conclusies.

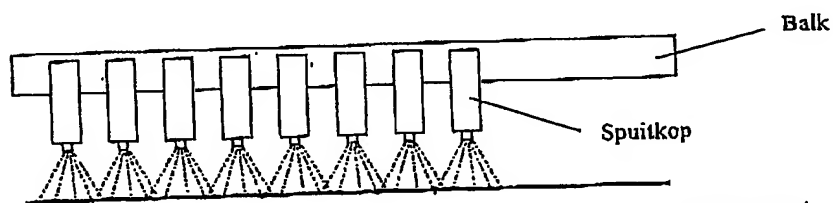
1024338



Figuur 1



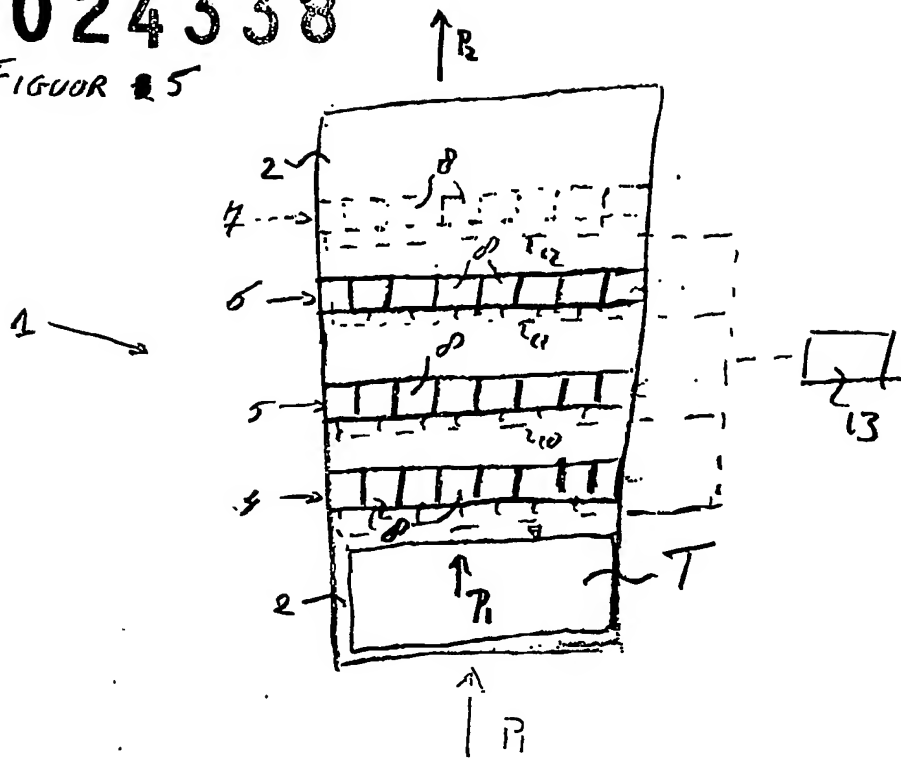
Figuur 3



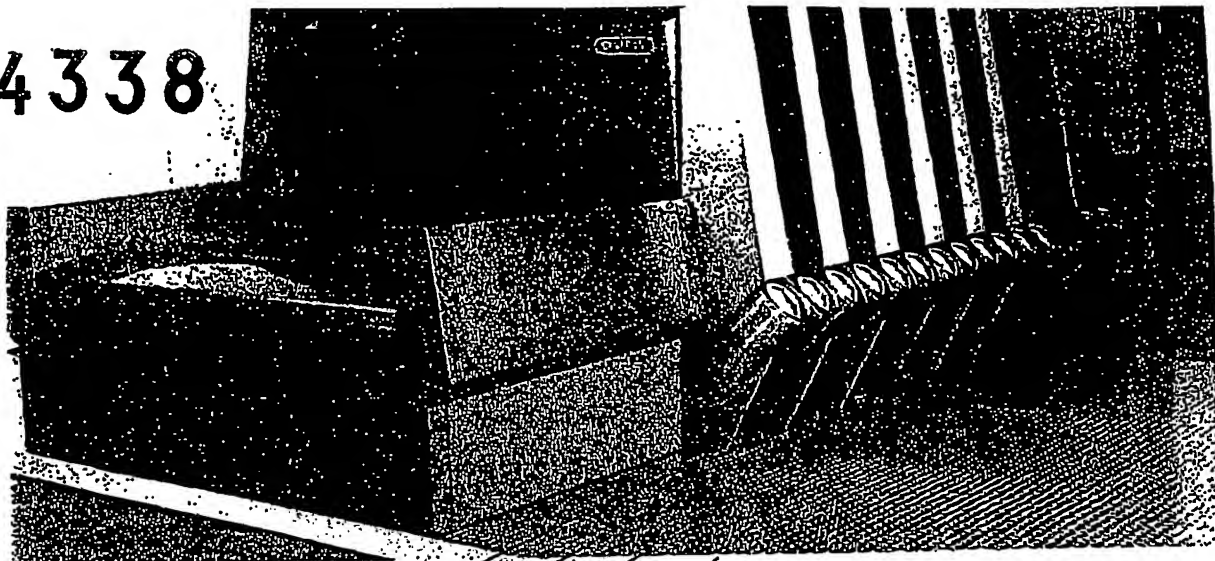
Figuur 4

1024338

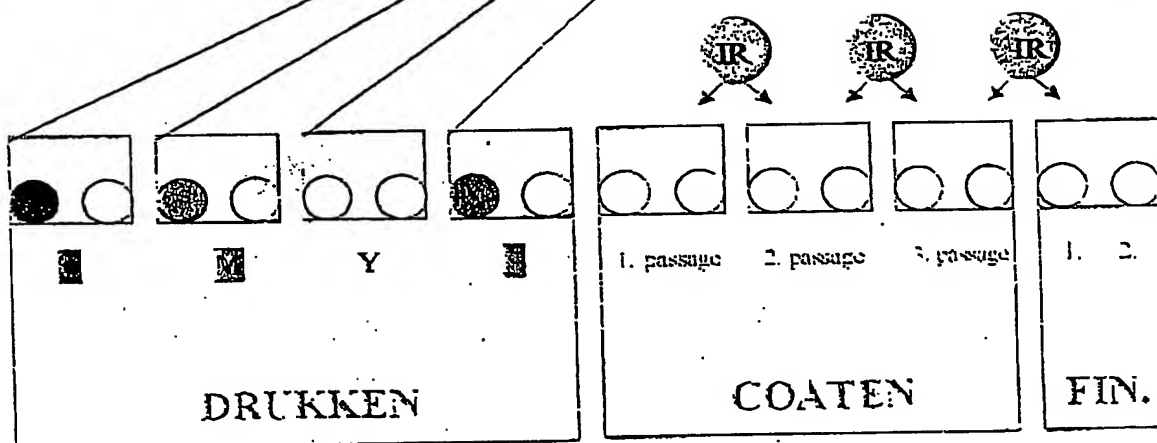
FIGURE 5



024338



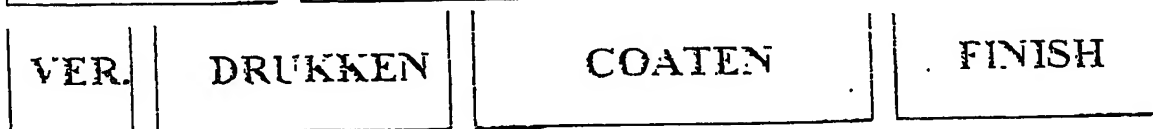
FIGUUR 2



FIGUUR 6



FIGUUR 7



FIGUUR 8

97C

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.